

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

LANAH HENNING

LEVANTAMENTO FAUNÍSTICO DE MAMÍFEROS EM UM FRAGMENTO DE MATA
ATLÂNTICA A OESTE DO PARANÁ: A IMPORTÂNCIA DAS ÁREAS DE
PRESERVAÇÃO

PALOTINA

2021

LANAH HENNING

LEVANTAMENTO FAUNÍSTICO DE MAMÍFEROS EM UM FRAGMENTO DE MATA
ATLÂNTICA A OESTE DO PARANÁ: A IMPORTÂNCIA DAS ÁREAS DE
PRESERVAÇÃO

Trabalho apresentado como requisito parcial à
obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas,
Setor de Biodiversidade da Universidade Federal do
Paraná.

Orientadora: Profa. Márcia Santos de Menezes

PALOTINA

2021

RESUMO

Os mamíferos representam um dos grupos de animais mais afetados pela interferência humana e pela falta de fragmentos de floresta nativa adequados para manter suas populações e atividades essenciais, sendo que atualmente sofrem com uma alta taxa de extinção. O presente estudo teve como objetivo realizar o levantamento prévio das espécies de mamíferos presentes em um pequeno fragmento de Mata Atlântica localizado no município de Palotina, a oeste do Paraná, em uma região recentemente aberta à população para atividades recreativas no interior do fragmento, a Agro Trilhas, e ressaltar a importância ecológica das manchas verdes de vegetação nativa. Foram percorridas duas dessas trilhas por 12 vezes de fevereiro a abril. Com base na busca por vestígios, avistamentos e montagem de armadilhas de areia para registrar pegadas, foi realizada uma lista com as espécies encontradas, relacionada com seus respectivos estados de conservação. Ao todo, foram registradas 13 espécies, dez espécies de mamíferos silvestres nativos, duas espécies domésticas e uma exótica. Contudo, foi possível concluir que o local da Agro Trilhas possui um estado crítico de conservação, baseado nas espécies encontradas, seus papéis ecológicos, modos de vida, nas atividades e interferências antrópicas exercidas sobre o fragmento, onde as espécies presentes se mostram como generalistas e tolerantes a ambientes degradados. Apesar dos resultados atingidos, ainda é ressaltada a importância dessa área para a conservação de tais espécies, que representa uma área de refúgio e a capacidade de regeneração das florestas nativas por meio dos serviços ecossistêmicos oferecidos por algumas espécies de mamíferos encontrados.

Palavras-Chave: Estudo de Fauna. Intervenção Antrópica. Conservação.

ABSTRACT

Mammals represent one of the groups most affected by human interference and the lack of adequate native forest fragments to maintain their essential sources and activities, where they currently suffer from a high rate of extinction. The present study aimed to carry out a preliminary survey of mammal species present in a small fragment of Atlantic Forest located in city of Palotina, west of Paraná, in a region recently opened to recreational activities in the interior of the fragment, the Agro Trilhas, and emphasize the ecological importance of green patches of native vegetation. Two of these trails were covered 12 times from February to April. Based on the search for traces, sightings and setting up sand traps to record footprints, it was possible to make a list with the species found, related to their conservation status. In all, 13 species were found, ten species of native wild mammals, two domestic species and one exotic. However, it was possible to conclude that the Agro Trilhas site has a critical state of conservation, based on the species found, their ecological roles, lifestyle, on the anthropic activities and interference exerted on the fragment, where the present species present themselves as generalists and tolerant to degraded environments. Despite the results achieved, the importance of this area for the conservation of these species is still highlighted, as it represents a refuge area and a capacity for regeneration of native forests through the ecosystem services offered by some species of mammals found.

Keyword: Fauna Survey. Anthropogenic Intervention. Conservation.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	5
2	OBJETIVO GERAL	7
2.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
3	REVISÃO DE LITERATURA	8
3.1	MAMÍFEROS DA MATA ATLÂNTICA	8
3.2	CAÇA ILEGAL	9
3.3	INTRODUÇÃO DE ESPÉCIES	10
3.4	FRAGMENTAÇÃO DE HABITATS	11
3.5	AVANÇO DO PERÍMETRO URBANO E AGROPECUÁRIO	12
3.6	SÍNDROME DA FLORESTA VAZIA	13
3.7	AMOSTRAGEM POR PEGADAS E BUSCA ATIVA	14
4	MATERIAIS E MÉTODOS	16
4.1	LOCAL DE AMOSTRAGEM	16
4.2	COLETA DE DADOS	18
4.2.1	Armadilhas de Areia	19
4.2.2	Busca ativa	21
4.3	ANÁLISES DOS DADOS	21
5	RESULTADOS	23
5.1	ESPÉCIES AMOSTRADAS	24
5.2	MÉTODOS DE AMOSTRAGEM	25
5.3	AMOSTRAGEM NAS DIFERENTES TRILHAS	29
5.4	ANÁLISES DOS TESTES ESTATÍSTICOS	30
6	DISCUSSÃO	32
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	43
	REFERÊNCIAS	44

1 INTRODUÇÃO

Os mamíferos estão entre os diversos grupos de animais afetados pela perturbação antrópica em fragmentos florestais. Possuem uma necessidade ecológica muitas vezes exigente, além de várias espécies que possuem tamanhos corpóreos maiores e que, conseqüentemente, necessitam mais espaço e recursos (IEZZI et al., 2018). Ao mesmo passo, a Mata Atlântica é um bioma que apresenta uma enorme riqueza de espécies e de ecossistemas que precisam ser conhecidos para serem preservados, sendo reconhecida como um *hotspot* de biodiversidade, porém possui um extenso histórico de degradação e está gravemente ameaçado (ICMBIO, 2018).

Em sua grande maioria, os mamíferos podem ser de difícil estudo e avistamento por serem característicos de hábitos noturnos ou crepusculares, o que torna raro seu registro por meio de buscas diretas. Apesar de suas atividades discretas, a presença pode ser detectada por meio de vestígios indiretos, como marcas de rastros e/ou pegadas, tocas, marcas de garras, fezes e restos de alimentação, como frutos e carcaças (BECKER; DALPONTE, 2015; PRIST; SILVA; PAPI, 2020).

A presença de determinadas espécies de mamíferos pode indicar o grau de conservação do local, seja por presença ou ausência, ou até mesmo a densidade em que é encontrada. Espécies como onça pintada, ariranhas, queixada e antas podem indicar que o estado de conservação do local está apropriado (MORO-RIOS et al., 2008; JORGE et al., 2013), por outro lado, espécies em desequilíbrio, aparecimento de espécies exóticas e presença de animais domésticos podem indicar um distúrbio no ambiente, de modo que evidencia a má conservação (BECA et al., 2017).

Atualmente, não há registros que comprovem a existência de fragmentos que contenham comunidades de mamíferos intactas historicamente conhecidas na Mata Atlântica (PORTELA; DIRZO, 2020), sendo considerado que qualquer remanescente dessa formação vegetal, seja uma floresta primária ou secundária, possui algum grau de perturbação antrópica. Assim, é salientada a urgência do estudo das espécies presentes nos fragmentos para fornecer sua proteção e conservação necessária, realizando um bom plano de manejo.

A preocupação atual é com o colapso da presença de mamíferos da Mata Atlântica, e de outras florestas da região tropical, que acompanha o avanço das áreas antrópicas e dos desmatamentos, fazendo com que mamíferos carnívoros e

herbívoros de médio e grande portes sofram a maior taxa de extinção já registrada (CROOKS et al., 2017; BOGONI et al., 2018). Com isso, ameaça a conservação desse *hotspot* de biodiversidade, representado pelo bioma e suas espécies, pois os mamíferos oferecem diversos serviços ecossistêmicos importantes que garantem o equilíbrio e a sobrevivência do ecossistema.

Além disso, a caça ilegal de animais silvestres, a fragmentação das áreas florestais, a introdução de espécies exóticas, o desmatamento causado pelo avanço e crescimento do perímetro urbano e, principalmente, o avanço agropecuário, são fatores que pressionam ainda mais a redução das áreas de proteção ambiental, e causam ameaça à presença dos animais nessas manchas de vegetação levando ao processo chamado de Síndrome da Floresta Vazia (TRAVASSOS et al., 2018). Esse fenômeno consiste no desaparecimento da maior parte das espécies da fauna de uma floresta.

Por esses fatores, é visivelmente crescente a necessidade de estudos de fauna e da conservação das manchas de Mata Atlântica que ainda persistem, para garantir a perpetuação dos mamíferos, de outras espécies animais e também da flora, por meio das áreas de preservação. A falta de manejo adequado, de conhecimento e da preocupação com a conservação da nossa biodiversidade acarreta em consequências catastróficas, que se acumulam ao longo dos anos e se tornam um efeito cascata de problemas ambientais que afetam também a população humana. Tendo em vista essa problemática, este estudo apresenta-se como uma forma de agregar conhecimento acerca de um pequeno fragmento de Mata Atlântica presente no Paraná, a fim de conhecer suas espécies de mamíferos e estimar o estado de conservação do local com base nos animais encontrados.

2 OBJETIVO GERAL

O objetivo deste trabalho foi realizar um estudo de levantamento faunístico na Agro Trilhas de Palotina, recentemente aberta ao público para atividades de lazer ao ar livre, a fim de estimar a riqueza de espécies de mamíferos presentes nessa mancha de Mata Atlântica no oeste do Paraná.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Levantamento das espécies de mamíferos presentes no fragmento em que se encontra a Agro Trilhas;
- Criação de uma lista dos mamíferos encontrados ao longo do estudo relacionados com seu grau de ameaça;
- Estimar o estado de conservação do local com base nas espécies encontradas;
- Ressaltar a importância ecológica da fauna de mamíferos para a preservação da Mata Atlântica com base em seus serviços ecossistêmicos oferecidos.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 MAMÍFEROS DA MATA ATLÂNTICA

A Mata Atlântica possui uma enorme heterogeneidade de ecossistemas, os quais possibilitam aos mamíferos representarem uma fauna muito diversificada, tendo uma grande riqueza de ambientes e de espécies. De acordo com Graipel et al. (2018), esse bioma possui 35 famílias de mamíferos com cerca de 321 espécies, das quais 89 são endêmicas e cerca de 40% se encontram em alguma lista de ameaça nacional (cerca de 61 espécies) ou global (cerca de 39 espécies).

A Mata Atlântica representa o bioma brasileiro que, atualmente, possui as maiores taxas de desmatamento devido à conversão em áreas de plantio agrícola e outras interferências humanas. Restam apenas cerca de 7% de sua cobertura vegetal original intocada, além de contar com 32,5% da população do país em menos de 17% de sua área total, mantendo 70% da produção industrial do país (BOGONI et al., 2018). Esses fatores agravam ainda mais o perigo sobre a perda de biodiversidade e extinção de espécies pela intervenção antrópica.

Os mamíferos de médio e grande portes presentes na Mata Atlântica geralmente não ocorrem onde há forte presença e interferência humana, e apenas cerca de 9,4% desse bioma é protegido por unidades de proteção integral, o que apresenta grande risco às comunidades dessas espécies e impede com que ocorram na maior parte dos fragmentos existentes, colocando-as em risco (MACEDO et al., 2018). Além disso, o crescente estado de desmatamento coloca em perigo todas as espécies, vegetais e animais, que muitas vezes são endêmicos da região, visto que a Mata Atlântica é reconhecida como um *hotspot* de biodiversidade.

Atualmente, sabe-se que a Mata Atlântica possui uma grande capacidade de regeneração de suas florestas, porém, essa acaba sendo amortecida pelas atividades humanas, pois o avanço contínuo do desmatamento impede que a expansão dos fragmentos ocorra. Santos et al (2019) mostraram que a maior parte da população humana na região da Mata Atlântica se encontra próxima aos rios, onde também se tem uma das maiores taxas de desmatamento, assim como nas regiões próximas a rodovias. Isso acaba inibindo a capacidade de regeneração natural e expansão das florestas, além da ocorrência das frequentes queimadas que são ocasionadas pela proximidade com as áreas urbanas.

Apesar disso, as atividades dos mamíferos estão estritamente ligadas com a capacidade regenerativa das florestas, têm grande importância nesse processo, participa da manutenção e da dinâmica do ecossistema em que estão inseridos, pois possuem grande responsabilidade em processos como a dispersão de sementes e a regulação da população de outros animais e plantas inseridos no ambiente, por meio da predação e herbivoria (CARVALHO JR; LUZ, 2008, FERREIRA et al., 2017). Dessa forma, o desaparecimento dos mamíferos desse bioma também acaba por interferir e prejudicar o equilíbrio e capacidade regenerativa das florestas, a ponto de criar um efeito cascata sobre as consequências do desmatamento e perda de espécies, levando todo o bioma a um colapso ecológico.

3.2 CAÇA ILEGAL

Desde o surgimento do homem, a caça fez parte de seu cotidiano, garantindo a sua sobrevivência na natureza. Porém, com o tempo, o homem levou as espécies a estado de ameaça, e em muitos casos, à extinção. Atualmente a caça deixou de ser uma necessidade, além de ter adquirido novas tecnologias na sua prática, como a substituição das armas manuais tradicionais para o uso de armas de fogo (BRAGA-PEREIRA; BOGONI; ALVES, 2020). A caça, muitas vezes, é realizada como um tipo de esporte, no qual os caçadores têm uma visão de “troféu” sobre sua presa para que possa exibi-la como um prêmio. Esse ato ilegal causa graves distúrbios no ecossistema, leva à alteração do ambiente e de sua composição faunística, sendo que poucas vezes a caça aparece como uma necessidade de alimentação para comunidades afastadas (PAVIOLO et al., 2018).

A caça de animais silvestres atualmente apresenta uma grave pressão na defaunação de um local, ou seja, no desaparecimento de espécies chave para o ecossistema, onde a procura por animais principalmente de grande porte, como grandes carnívoros, implica na sua possível extinção local e ameaça à extinção global dessas espécies (GRAVES et al., 2021).

Além disso, a caça em um fragmento pode acarretar no desequilíbrio entre as diferentes espécies, pois ao passo em que os grandes predadores são ameaçados, as possíveis presas destes, como veados e outros animais de médio a pequeno portes, também são alvo de caça e acabam significando a redução ou perda de presas para seus predadores naturais (RIPPLE et al., 2014; ESPINOSA; CELIS; BRANCH,

2018), o que causa uma perda enorme na diversidade, riqueza e densidade das espécies.

3.3 INTRODUÇÃO DE ESPÉCIES

O porco selvagem (*Sus scrofa*), originado do cruzamento entre o javali (*Sus scrofa scrofa*) com o porco doméstico (*Sus scrofa domesticus*), popularmente chamado de javaporco, é uma espécie exótica amplamente distribuída no Brasil, que representa uma ameaça ao equilíbrio do ecossistema, pois possui hábitos generalistas que o permite usar o território de forma ampla e não seletiva, ocupando a maioria dos tipos de vegetações presentes e dos fragmentos encontrados, alterando principalmente as estruturas físicas dos habitats, como solo, serrapilheira, plantas e sementes do local (ROSA; PASSAMANI; POMPEU, 2019).

Na Mata Atlântica, essa espécie apresenta sérias consequências para outros mamíferos, pois pode aumentar a competitividade por recursos e inibir ou diminuir as chances de ocorrência de espécies de veados, gambás, cutias e capivaras (HEGEL et al., 2019), além de alterar as características do ambiente pela destruição e remoção da cobertura vegetal e modificação química e biológica do solo, levando à diminuição da riqueza de espécies do fragmento onde este ocorre, sendo que não possui um predador natural que possa controlar a sua população.

A lebre europeia (*Lepus europaeus*) também é uma espécie exótica inserida na Mata Atlântica que apresenta ameaças para a fauna nativa, pois pode competir por recursos e território (AGUIAR et al., 2007) e apresentar prejuízos econômicos para os produtores rurais próximos, gerando, de forma expressiva, muitos impactos ambientais por conta de sua rápida taxa de reprodução e flexibilidade ecológica (COSTA; FERNANDES, 2010). Assim como o javaporco, não possui um predador natural, podendo agravar ainda mais as consequências de sua colonização em manchas de vegetação nativa.

Outro agravante é a presença de animais domésticos nos fragmentos de preservação, como o cão e o gato domésticos ou chamados de “rua”, que colocam em risco a fauna do local e causam desequilíbrios no ecossistema, apresentando riscos para o ambiente e deixando-o frágil (FERREIRA et al., 2017). Os cães domésticos comumente andam acompanhados em grupos e raramente residem no local, pois geralmente são pertencentes às residências próximas ao fragmento ou

considerados cães de rua, e podem caçar os pequenos mamíferos presentes no local (SILVA et al., 2018). Já os gatos domésticos, geralmente frequentam a área da borda dos fragmentos e andam sozinhos, mas podem apresentar riscos para a fauna do local, predando principalmente répteis, pássaros e pequenos mamíferos (SEYMOUR et al., 2020).

3.4 FRAGMENTAÇÃO DE HABITATS

A fragmentação é um fator que afeta gravemente a conservação e proteção dos mamíferos, no qual a maioria das espécies apontadas na Lista Vermelha da IUCN está relacionada com grandes níveis de fragmentação de seu habitat. Além disso, também é colocado como um dos principais causadores da extinção e da menor disponibilidade de habitats que possuem a qualidade mínima necessária para as atividades dos mamíferos (CROOKS et al., 2017), já que resulta na diminuição de uma área de preservação e acarreta em consequências drásticas na qualidade e preservação do fragmento.

A fragmentação das manchas florestais também acarreta em uma maior competição e, conseqüentemente, escassez de recursos para as espécies, o que pode levar à extinção local de exemplares da flora e também a defaunação do fragmento, alterando todo o ecossistema e causando desequilíbrio (LUTHER et al., 2020; PORTELA; DIRZO, 2020). A fragmentação, portanto, é a interferência humana chave para que demais consequências afetem as áreas de preservação, pois leva a várias desestruturações no ecossistema que desencadeiam distúrbios nas comunidades, tanto vegetais quanto animais.

Além disso, a fragmentação leva ao aumento do Efeito de Borda, que acarreta na alteração e diminuição da riqueza e diversidade de espécies, já que esse efeito implica em mudanças na estrutura e condição ambiental do fragmento. A interferência da matriz pode levar à diferença de temperatura, maior ação de ventos, incidência luminosa, condições de solo e entre outros fatores que alteram a qualidade ambiental e selecionam a composição de espécies que conseguem manter suas atividades na área afetada pelo efeito de borda (HOFMEISTER et al., 2019; SANTANA et al., 2021).

Atualmente é possível encontrar vários estudos sobre o desaparecimento gradual de manchas florestais grandes, as quais estão gradativamente se tornando fragmentos isolados e sem conectividade, que além de terem seu tamanho reduzido

e efeito de borda aumentado, quase sempre acompanham alguma atividade antrópica de impacto negativo para o fragmento e sua biodiversidade, como construção de estradas e a instalação de linhas de energia, além do avanço agropecuário e instalações urbanas (LUTHER et al., 2020; NAYAK et al., 2020; SIQUEIRA-GAY; SONTER; SÁNCHEZ, 2020).

3.5 AVANÇO DO PERÍMETRO URBANO E AGROPECUÁRIO

O avanço dos perímetros agrícolas, pecuários e urbanos implica diretamente no desmatamento e diminuição dos fragmentos de floresta. O avanço dessas paisagens sobre os ambientes naturais afeta diretamente na qualidade dos habitats disponíveis para a fauna, de modo que modifica a vegetação rasteira, o sub-bosque e a densidade das árvores do fragmento, fatores importantes para o alojamento e sobrevivência das espécies tanto arborícolas como as de grande porte que vivem no solo (ZUNGU, et al., 2020).

A presença dos mamíferos e a riqueza de espécies estão associadas com a condição da paisagem em que está inserido o fragmento de floresta. A riqueza aumenta de acordo com maior tamanho e boas condições dessa floresta, e diminui principalmente quando a paisagem está associada com plantações ou com a proximidade de centros urbanos (Ng et al., 2021). Além disso, os animais silvestres acabam invadindo propriedades humanas e plantações por conta da diminuição das áreas verdes e da destruição dos seus habitats, deixando-os mais próximos desses ambientes antropizados (SILJANDER et al., 2020).

Quando se tem a diminuição do tamanho e da qualidade do ambiente, principalmente quando implica em interferência ou contato direto do homem e suas atividades com as áreas de preservação e de manchas de vegetação, ocorre um fenômeno em que as espécies especializadas são substituídas por aquelas consideradas generalistas e tolerantes às perturbações. Isso acontece de acordo com o avanço do gradiente de fragmentação (SMITH, et al., 2020), o que causa a perda na biodiversidade do local e da qualidade dos serviços ecossistêmicos, diminuindo o valor ecológico do fragmento. Dessa forma, a maior parte das espécies está sujeita a ser perturbada cada vez mais e pressionada à extinção por perda da qualidade ambiental e pela falta de fragmentos capazes de suportar as comunidades de mamíferos e suas atividades.

3.6 SÍNDROME DA FLORESTA VAZIA

A Síndrome da Floresta Vazia é um termo que surgiu ao longo dos anos para explicar o desaparecimento dos animais dos remanescentes de florestas da região neotropical, a defaunação, na qual a maior parte das espécies de grande porte são, cada vez mais, consideradas ecologicamente extintas. Em 1992, Redford chamou a atenção para o tema ao dizer que os animais de grande porte estavam desaparecendo das florestas, mesmo que estas aparentassem estar intactas e sem distúrbios aparentes na flora, salientando que a presença dos animais é diretamente afetada pelas atividades humanas, o que não implica na presença de “árvores” para que possam exercer seu papel ecológico, cunhando o termo “Floresta Vazia”.

Redford (1992), naquela época, já apontou que as principais causas do desaparecimento dos animais estavam estritamente ligadas com as vertentes das atividades humanas, como o desmatamento, a caça e o avanço das fronteiras agrícolas, e apontou os distúrbios causados no ecossistema, já que os animais de maior porte possuem importantes papéis no seu equilíbrio, como a herbivoria, dispersão de sementes, predação e controle de populações.

Mais tarde, Datta, Anand e Naniwadekar (2008) constataram que o efeito da caça ilegal sobre grandes predadores é devastador, pois pode causar o esgotamento das presas e levar ao desaparecimento e desequilíbrio em várias outras espécies, principalmente os predadores de topo, assim como no ecossistema, acarretando no processo da Síndrome da Floresta Vazia.

Em 2011, o estudo de Wilkie et al (2011) revisou o termo Florestas Vazias, e aponta novamente o desaparecimento de grandes vertebrados associados à exploração excessiva e desenfreada da flora e, principalmente, da fauna presente nos habitats, além de salientar o papel da caça ilegal sobre a comunidade dos animais de grande porte.

Uma recente revisão feita por Edwards et al (2019) mostra que as mesmas preocupações e interferências citadas por Redford (1992) continuam a ser um agravante no desaparecimento dos animais. Os autores salientam que as florestas estão cada vez mais reduzidas e fragmentadas, assim como há a diminuição da complexidade estrutural dentro destes fragmentos, o que faz com que sejam pobres a quantidade e qualidade dos serviços ecossistêmicos oferecidos por ambientes conservados, apontando o desmatamento, avanço da agricultura, extração

insustentável, caça excessiva e mudanças climáticas como as atividades humanas causadoras da Síndrome da Floresta Vazia na atualidade.

Atualmente, trabalhos como de Amano et al (2021) também abordam o termo das Florestas Vazias e apontam a caça como uma das maiores ameaças à fauna de grande porte, já que seus impactos se acumulam durante longos anos, o que os torna um problema de cunho não somente econômico e exploratório, mas cultural. É possível perceber que essa problemática se agravou ao longo dos anos, tendo um acúmulo cada vez maior de interferências e atividades antrópicas que influenciam diretamente na falta de qualidade dos fragmentos ainda presentes de vegetação nativa, assim como trazem consequências para a fauna.

3.7 AMOSTRAGEM POR PEGADAS E BUSCA ATIVA

A técnica de amostragem com pegadas consiste em fazer o levantamento de fauna com base em impressões deixadas pelos animais após pisarem em uma área predeterminada, a fim de fazer o registro dessa pegada e identificá-la, para assim construir o inventário da fauna local. Para a identificação, pode-se utilizar medidas como a morfometria e suas variações por meio de pegadas já catalogadas e que se tem conhecimento registrado sobre seu formato, sendo usadas como um modelo para comparação com a pegada encontrada em campo (ALIBHAI; JEWELL; EVENS, 2017).

Os locais escolhidos para a coleta de pegadas podem ser tanto naturais, com o substrato do próprio local, quanto montados de forma artificial com areia ou outros materiais. É necessária a verificação diária das armadilhas, para que sejam realizados os registros corretos quanto ao dia da ocorrência e local, além de preparar novamente o substrato, deixando este pronto para novas impressões (OLIVEIRA, 2007; LYRA-JORGE et al., 2008). Essa metodologia é pouco invasiva e quando utilizada com as técnicas adequadas, considerando as condições climáticas e o substrato utilizado, pode mensurar precisamente a ocorrência dos mamíferos da área (MOREIRA et al., 2018).

Já a amostragem por busca ativa é feita por meio de caminhadas pelo local de estudo, utilizando ou não equipamentos auxiliares como binóculos e lanternas para procurar vestígios de atividades ou avistar os animais de interesse. Para realizar o inventário da fauna basta que o animal seja avistado no local, ou utilizar como prova

de sua ocorrência a presença de vestígios como túneis, fezes, marcas, rastros ou pegadas, vocalizações, trilhas e outras características de mamíferos que possam ser visualizados em campo e identificadas corretamente (MARLER et al., 2019; WORKU; GIRMA, 2020).

Geralmente a metodologia citada é realizada como uma forma prévia de avaliar o local que se deseja estudar, para delimitar as áreas com maiores chances de terem informações coletadas e registrar a presença dos animais por meio de outros métodos de amostragem posteriores (MARLER et al., 2019). Por ser uma metodologia que não implica em montar armadilhas ou estruturas artificiais, torna-se barata e não necessita manutenção. Isso faz com que seja de fácil aplicação e uma boa técnica para gerar dados rápidos para uma pesquisa prévia e gerar um banco de dados gerais do local e do que pode ser encontrado nele.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 LOCAL DE AMOSTRAGEM

As coletas foram realizadas na Agro Trilhas aberta recentemente no município de Palotina. A trilha foi criada em uma iniciativa da Sociedade Rural de Palotina em apoio com a Prefeitura, o Instituto Ambiental do Paraná e a Universidade Federal do Paraná, em junho de 2020. De acordo com os criadores, a Agro Trilhas foi pensada e criada com o intuito de promover o contato com a natureza por meio de caminhadas e ciclismo, e também realizar, futuramente, a Educação Ambiental para a comunidade acerca da fauna e flora presentes na região, também com o objetivo de agregar conhecimento e despertar o respeito à biodiversidade.

A Agro Trilhas é constituída por três segmentos que são divididos em quatro diferentes trilhas, as quais são utilizadas pelo público para a realização de atividades, como ciclismo, caminhadas e corridas, de acordo com cada tipo de terreno presente nas diferentes trilhas e o grau de dificuldade para realizá-la (FIGURA 1). Todas as trilhas possuem sinalização, e no início de cada uma delas há um mapa com orientações e informações, como extensão, atividades a serem feitas, grau de dificuldade, e cuidados que devem ser tomados ao longo das atividades realizadas (FIGURA 2).

FIGURA 1 - DIVISÃO DAS TRILHAS E MAPA DA AGRO TRILHAS



FONTE: OPEN STREET MAP (2021).

FIGURA 2 - MAPA COM ORIENTAÇÕES NO INÍCIO DAS TRILHAS



FONTE: O autor (2021).

Essa região encontra-se às margens de um trecho do rio Arroio Pioneiro e funciona como uma área de mata ciliar de proteção obrigatória pelos agricultores da região, portanto envolve propriedades rurais particulares que cederam seus espaços de preservação para a criação da Agro Trilhas. A trilha acessível ao público possui em média 3,5km de extensão, e está presente em uma área total com cerca de 208.000m². Essa área está localizada a cerca de 10km da maior reserva de Palotina, o Parque Estadual São Camilo, e em torno de 100km da maior área preservada de Mata Atlântica do estado, o Parque Nacional Iguaçu, o que a torna um fragmento isolado e com pouca conectividade com fragmentos maiores adjacentes, além de ser uma área pequena.

O local da Agro Trilha está inserido em uma matriz de cultivo agrícola com safras de soja e milho, onde grande parte da vegetação foi transformada em áreas para plantio. Contudo, a formação vegetal original da Mata Atlântica presente na região oeste do Paraná é considerada como Floresta Estacional Semidecidual. O clima é considerado Clima Subtropical (Cfa), segundo a classificação de Köppen, marcado por verões quentes, menor quantidade de chuva e invernos mais restritivos.

As trilhas escolhidas para a realização do levantamento foram as trilhas de número 2 e 4 (T2 e T4), pois a trilha 1 se encontra constantemente alagada devido ao terreno conter uma leve depressão e estar próxima ao Arroio Pioneiro, além de ter a menor extensão que inviabiliza a montagem de armadilhas condizentes com o restante das trilhas. Já a trilha 3 apresenta como característica formações de solo mais seco e com várias elevações no terreno, que permitem o uso de motocicletas e bicicletas para realização das atividades recreativas. Sendo assim, a trilha 3 foi considerada como uma possível causadora do afastamento dos mamíferos e descartado seu uso para o levantamento por ser tratada como perturbadora para a presença de tais animais, além de seu terreno ser alterado e de difícil acesso para montagem das armadilhas de areia.

Já a T2 permite seu uso recreativo somente para caminhadas e apresenta considerável conservação do ambiente, além de não ocorrer atividades muito perturbadoras que possam interferir no levantamento e amostragem dos mamíferos e possuir um terreno propício para a realização deste estudo. A T4 encontra-se inativa atualmente, ou seja, está bloqueada para a realização de atividades recreativas e para acesso livre da população, sendo assim, considerada como tendo baixa interferência para a presença dos mamíferos, além de estar em contato com uma pequena área verde que não possui trilhas ou acesso à população e possuir boas características no terreno e solo, que permitem o estudo.

4.2 COLETA DE DADOS

Os dados foram coletados durante três meses, de fevereiro a abril, duas vezes e quatro dias por mês: um dia para montagem das armadilhas e no dia seguinte realizou-se a verificação destas, totalizando 6 vezes e 12 dias de amostragem. Os dados foram analisados ainda em campo por meio de livros e guias específicos para uso em campo, e verificados e confirmados posteriormente à coleta.

Todas as coletas foram feitas no período diurno, visto que o local pertence a propriedades particulares.

Os dados coletados foram anotados por dia e localização georreferenciada, além de registros fotográficos de todos os vestígios encontrados a fim de posterior verificação da identificação da espécie pertencente.

As trilhas foram realizadas por duas ou três pessoas, nos horários da manhã ou começo da tarde, quando não havia presença da comunidade para a realização de atividades recreativas na trilha e com a autorização dos proprietários para a realização do estudo.

4.2.1 Armadilhas de Areia

As armadilhas de areia (AR) para registrar pegadas foram colocadas ao longo das trilhas T2 e T4, com certa distância da borda das trilhas para minimizar a interferência antrópica no local de estudo, visto que há presença de cães domésticos e a passagem constante de pessoas. Ao todo, foram montadas quatro armadilhas com cerca de 70x50cm, duas armadilhas em cada trilha, contendo 300m de distância entre cada uma da mesma trilha. A areia foi umedecida com água utilizando um borrifador, para garantir uma melhor qualidade na impressão das pegadas (FIGURA 3).

FIGURA 3 - MODELO DE ARMADILHA DE AREIA UTILIZADO



FONTE: O autor (2021).

Na T2 foram colocadas na localização 24°18'450"S 53°48'410'W e 24°18'536"S 53°48'409'W, e na T4 em 24°18'946"S 53°48'347'W e 24°18'037"S 53°48'309'W (FIGURA 4).

FIGURA 4 - LOCALIZAÇÃO DAS ARMADILHAS DE AREIA NAS TRILHAS 2 E 4



FONTE: Adaptado de GOOGLE MAPS (2021) e OPEN STREET MAP (2021).

Para as coletas de pegadas não foram utilizadas iscas na montagem das armadilhas, visto que há presença de cães domésticos que podiam frequentar o local e acabar interferindo nos dados e na amostragem, além de atrair atenção de insetos ou pássaros que poderiam retirar a isca das armadilhas e criar perturbação no substrato.

As armadilhas foram armadas em um dia e verificadas no dia seguinte para evitar a perda das impressões por falta de definição, totalizando 24 horas de permanência em campo, por conta da sensibilidade da areia que pode acabar gerando uma má qualidade de dados se permanecer sem manutenção por períodos mais longos, como pela ação de vento e falta de umidade. Foi feita a manutenção das armadilhas, retirada de folhas, descompactação e umidificação da areia, todas as vezes em que esta foi armada para o registro dos dados. Dessa forma, teve-se um esforço amostral de 6 dias de armadilhas em campo, cada uma tendo um esforço amostral de 144 horas ao longo da pesquisa, totalizando 576 horas/armadilha amostradas ao todo.

A identificação dos rastros coletados dos animais foi realizada com base em guias específicos para a identificação por pegadas, como Carvalho e Luz (2008),

Moro-Rios et al. (2008), Becker e Dalponte (2015) e Prist, Silva e Papi (2020), que possuem as medidas morfométricas dos rastros, utilizando informações como tamanho da pegada, distância das passadas, posições das patas dianteiras e posteriores, entre outros dados que identificam a qual espécie é pertencente o rastro registrado, contendo imagens de referência para a identificação.

4.2.2 Busca ativa

Foram realizadas caminhadas diurnas ao longo das trilhas T2 e T4, em busca de rastros, pegadas, avistamentos, restos de alimentação, tocas, fezes e outras marcas que pudessem indicar a presença de mamíferos no local e que permitissem seu registro e identificação. As caminhadas foram realizadas quatro dias por mês, sendo que as trilhas foram percorridas lentamente no dia de montagem das armadilhas de areia e no dia posterior, para a verificação destas. A identificação dos animais foi realizada com base na literatura e guias específicos para cada amostra coletada.

Os dados encontrados pela busca ativa foram divididos em busca ativa por pegadas (BA) encontradas no solo ao longo das trilhas, avistamentos (AV) direto dos animais por meios visuais e vestígios (VE) que pudessem ser encontrados para a constatação da presença dos mamíferos, mas que não trazem uma identificação precisa da espécie pertencente (marcas de garras, restos de alimentação e outros).

As trilhas foram seguidas em sua totalidade por meio do caminho já demarcado para a realização das atividades de lazer, sem adentrar no fragmento, somente reparando nas margens das trilhas. Ademais, somente foram verificados os barrancos próximos ao Arroio Pioneiro quando estes estavam próximos à trilha, por conta da presença de pegadas frequentemente impressas no solo úmido das bordas do corpo d'água. Ao todo, as buscas ativas diurnas foram realizadas 12 vezes, totalizando cerca de 24 horas de esforço amostral por caminhadas.

4.3 ANÁLISES DOS DADOS

Foi realizada uma curva de rarefação, ou curva do coletor, para estimativa da qualidade amostral, já que os mamíferos amostrados permaneceram sem alteração e aparição de novas espécies por um período considerável. Desta forma, aplicando esta

técnica, verificamos se os dados coletados foram suficientes para estimar a verdadeira riqueza de espécies presentes no fragmento, comparando a riqueza observada durante a pesquisa com dois testes de reamostragem para maior acurácia dos dados, o estimador de riqueza Bootstrap e Jackknife1. Todas as análises foram realizadas com base em dados de ausência e presença, utilizando testes não paramétricos e a amostra única e original do local.

O Bootstrap refere-se a uma análise estatística que prevê a riqueza esperada dando o mesmo peso de interesse para todas as espécies. É aplicado quando se tem amostras pequenas, utiliza a amostra original, e fornece resultados mais precisos para a estimativa desejada, sendo descrito que “é possível obter propriedades de grandes amostras a partir de poucas observações” (ALVES, 2012, p. 20), com base na reamostragem da amostra original.

A estimativa de Jackknife1 que também utiliza os dados de uma única mostra, é a reamostragem mais utilizada para estimativas de riqueza, considerada como uma das mais precisas análises, a qual ainda considera a possibilidade da ocorrência de espécies raras, não dando o mesmo peso de interesse para todas as espécies (ERNESTO, 2013).

A curva de rarefação, o estimador Bootstrap e o estimador Jackknife1 foram realizados e calculados por meio do *software* R 4.1.0, com o pacote *vegan*, em que para a curva de rarefação utilizou-se um intervalo de confiança de 95%, e para Bootstrap e Jackknife1 correu-se 1000 amostras aleatórias (replicações) para gerar os resultados com uma maior confiabilidade na reamostragem.

5 RESULTADOS

Foram obtidos 57 registros dos quais somente 37 permitiram identificações precisas que resultaram no encontro de cinco ordens, 10 famílias e 10 espécies de mamíferos silvestres nativos na região da Agro Trilhas. Somente duas espécies são consideradas como “quase ameaçadas” de acordo com as listas vermelhas da IUCN (União Internacional para Conservação da Natureza) verificadas no ano de 2021, e do MMA (Ministério do Meio Ambiente) pela lista oficial divulgada em 2018. O restante das espécies está classificado como “menos preocupantes”, e estão fora de ameaça para o território nacional e internacional (TABELA 1).

TABELA 1: MAMÍFEROS SILVESTRES, ESTADOS DE AMEAÇA E MÉTODO DE AMOSTRAGEM.

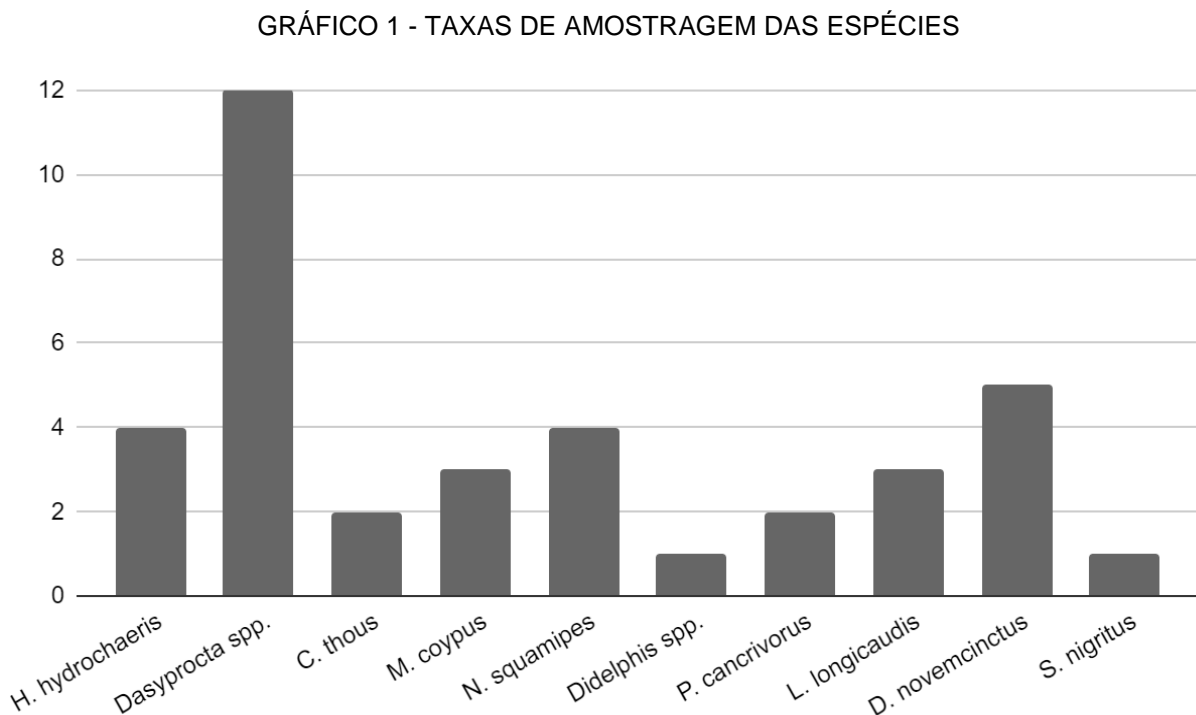
Táxon	Nome Popular	IUCN	MMA	Amostragem
Didelphimorphia				
Didelphidae				
<i>Didelphis spp.</i>	Gambá	LC	LC	BA
Cingulata				
Dasypodidae				
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu-galinha	LC	LC	BA; AR; VE
Primates				
Cebidae				
<i>Sapajus nigritus</i>	Macaco-prego	NT	NT	AV
Rodentia				
Cricetidae				
<i>Nectomys squamipes</i>	Rato-d'água	LC	LC	BA
Caviidae				
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	LC	LC	BA
Dasyproctidae				
<i>Dasyprocta spp.</i>	Cutia	LC	LC	BA; AR; AV
Myocastoridae				
<i>Myocastor coypus</i>	Ratão-do-banhado	LC	LC	BA
Carnivora				
Canidae				
<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro-do-mato	LC	LC	BA
Procyonidae				
<i>Procyon cancrivorus</i>	Mão-pelada	LC	LC	BA
Mustelidae				
<i>Lontra longicaudis</i>	Lontra	NT	NT	AR; VE

FONTE: O autor (2021).

LEGENDA: IUCN – estado de ameaça internacional; MMA – estado de ameaça nacional; LC – pouco preocupante; NT – quase ameaçadas; BA – busca ativa por pegadas; AR – armadilha de areia; VE – vestígios; AV – avistamento.

5.1 ESPÉCIES AMOSTRADAS

Rodentia e Carnivora representaram as ordens com maior número de espécies amostradas, verificou-se quatro espécies para Rodentia, e três espécies para Carnivora. As outras ordens amostradas, Didelphimorphia, Cingulata e Primates, tiveram somente uma espécie representante registrada em cada (TABELA 1). Não foram amostradas espécies guarda-chuva com maior importância ecológica ou espécies consideradas indicadoras de boa qualidade e conservação ambiental, como onças, queixadas e antas, ao passo que a maior parte das espécies registradas são consideradas como generalistas, oportunistas e flexíveis, como a cutia e tatu-galinha, que representaram as espécies com a maior taxa de amostragem (GRÁFICO 1).



FONTE: O autor (2021).

Além das espécies de mamíferos silvestres, também foram identificados rastros e atividades de cães domésticos (*Canis lupus familiaris*), principalmente na T2, onde é permitido o trânsito desses animais ao longo da trilha, acompanhados pelos donos durante a realização das atividades. Além disso, também foram identificadas residências próximas ao local da T2 com cães soltos no terreno e com possível acesso ao fragmento do estudo por conta da proximidade. Na T4, foram identificadas pegadas de gato doméstico (*Felis catus*) na borda do fragmento em contato com a estrada de

acesso às trilhas. Também registrou-se uma espécie silvestre exótica na T2, a lebre europeia (*Lepus europaeus*).

Dessa forma, a riqueza de mamíferos na área é de 13 espécies, o que contabiliza dez espécies silvestres nativas, duas espécies domésticas e uma espécie exótica. Além disso, 80% das espécies encontradas são consideradas como generalistas.

5.2 MÉTODOS DE AMOSTRAGEM

Quanto aos tipos de amostragens aplicadas ao longo do estudo (TABELA 1), os métodos escolhidos proporcionaram resultados complementares quanto às espécies encontradas, no qual a peculiaridade de cada um pôde fornecer dados conclusivos sobre os mamíferos amostrados. As duas metodologias ofereceram resultados práticos que puderam ser facilmente aplicados para a realização de um levantamento faunístico da área, e apresentaram dados básicos mostrando quais espécies podem ser esperadas para o local.

O método mais eficiente para o registro das espécies foi a busca ativa por pegadas (BA), em que por meio das caminhadas diurnas ao longo das trilhas foram feitos registros de oito das 10 espécies de mamíferos silvestres identificadas (*Didelphis* spp., *Dasypus novemcinctus*, *Nectomys squamipes*, *Hydrochoerus hydrochaeris*, *Dasyprocta* spp., *Myocastor coypus*, *Cerdocyon thous* e *Procyon cancrivorus*). Os registros por BA se deram principalmente pela impressão das pegadas no solo ao longo das trilhas e nas beiradas do Arroio Pioneiro em locais que havia acesso facilitado à água, onde formam-se barrancos lamosos propícios para a formação de pegadas precisas e com boa definição (FIGURA 5).

FIGURA 5 - EXEMPLOS DE RASTROS ENCONTRADOS AO LONGO DAS TRILHAS

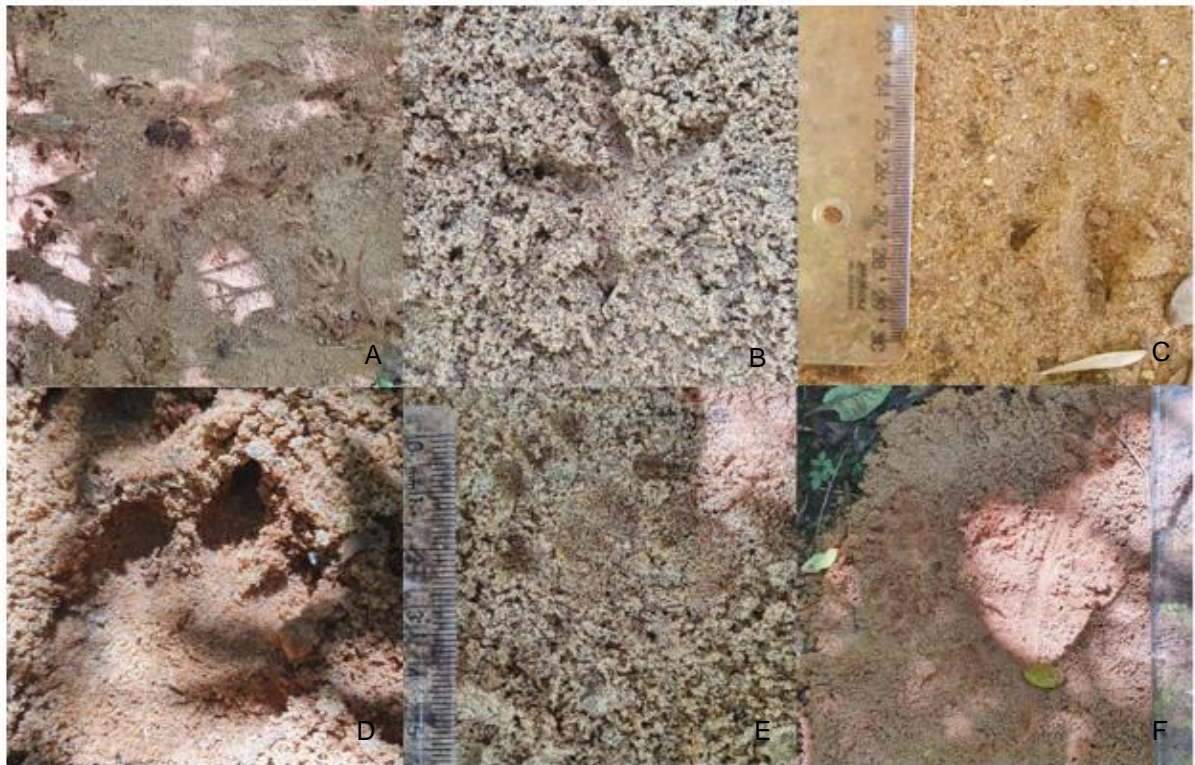


FONTE: O autor (2021).

LEGENDA: A- *Didelphis* spp; B- *Nectomys squamipes*; C- *Cerdocyon thous*; D- *Procyon cancrivorus*; E- *Hydrochoerus hydrochaeris*; F- *Myocastor coypus*.

A segunda metodologia mais eficiente foi o método das armadilhas de areia (AR). Foram responsáveis pelo registro de pegadas de três espécies (*Dasyprocta* spp, *Dasyus novemcinctus* e *Lontra longicaudis*). A presença da lontra foi confirmada somente por meio deste método. Apesar de possibilitar interceptar rastros de mamíferos, teve um grande registro de outros animais não previstos para o presente estudo, como espécies de aves. Além disso, houve impressões que não puderam ser identificadas por conta da baixa qualidade no registro, dado a falta de umidade ou por desmonte das pegadas feito pelo arraste da areia tanto pelo vento quanto os próprios animais (FIGURA 6).

FIGURA 6 - EXEMPLOS DE RASTROS OBTIDOS PELAS ARMADILHAS DE AREIA



FONTE: O autor (2021).

LEGENDA: A- Pegadas de *Dasyprocta* spp e *Dasypus novemcinctus*; B- rastro de ave; C- exemplo de rastro não identificado por falta de qualidade do registro; D- pegada de *Dasyprocta* spp; E- pegada de *Lontra longicaudis*; F- rastro de *Lontra longicaudis*.

O método de avistamento direto (AV) possibilitou o registro de duas espécies (*Dasyprocta* spp. e *Sapajus nigritus*), sendo uma delas somente observada por este método, o macaco-prego. Não foi possível realizar registros fotográficos das espécies por conta do breve momento em que foram avistadas.

Por último, os vestígios (VE) foram amplamente encontrados, tendo-se que os mais registrados foram as tocas e remexidos no solo provocados pelos tatus, e as conchas deixadas pela alimentação da lontra. Além disso, foram encontradas marcas de garras impressas em árvores, fezes e restos de frutos utilizados na alimentação, os quais não proporcionaram uma identificação conclusiva da espécie pertencente à amostra, mas indicam a presença de atividade de espécies de mamíferos no local, o que confirma a ocorrência desses animais (FIGURA 7).

FIGURA 7 - EXEMPLOS DE VESTÍGIOS ENCONTRADOS NAS BUSCAS ATIVAS

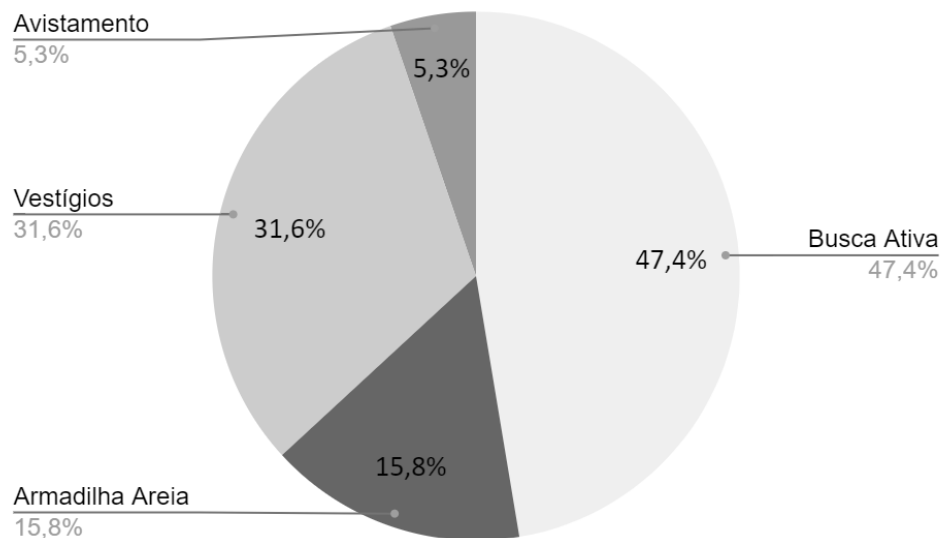


FONTE: O autor (2021).

LEGENDA: A- Vestígios de alimentação de *Lontra longicaudis*; B- fezes de roedor; C- toca de tatu; D- fuçadas de tatu no solo; E- fruto roído; F- marca de garras em tronco de árvore.

De modo geral, todos os métodos de amostragens utilizados tiveram um bom desempenho no estudo, tendo ênfase na presença de vestígios e, principalmente, o registro de rastros e pegadas avistados por meio da busca ativa realizada ao longo das trilhas, que permitiram a identificação precisa das espécies ocorrentes no fragmento. Somente o avistamento teve um resultado pouco satisfatório, visto que as atividades de coleta de dados foram realizadas no período diurno (GRÁFICO 2).

GRÁFICO 2 – PORCENTAGEM DAS TAXAS DE AMOSTRAGEM POR CADA MÉTODO



FONTE: O autor (2021).

5.3 AMOSTRAGEM NAS DIFERENTES TRILHAS

Quanto à amostragem nas trilhas escolhidas para o estudo, a T2 mostrou-se o local com maior número de registo de atividades das espécies de mamíferos, posto que demonstra 75% dos dados amostrados, enquanto a T4 apresentou somente 25% dos registros. A maioria dos registros com AR e VE se deu na T2, já a BA e AV teve uma alta ocorrência na T4, mostrando a aptidão e maior eficiência de cada trilha quanto aos diferentes métodos amostrais aplicados.

Apesar disso, todas as espécies amostradas na T4 também foram detectadas na T2, com a exceção do *Sapajus nigritus* que foi unicamente avistado na T4, e de *Cerdocyon thous* que somente foi registrado na T2 por meio de suas pegadas.

Ao longo da pesquisa também ocorreu três registros de forte odor de urina, característico de espécies felinas, em pontos específicos na T4, porém não foi possível capturar mais vestígios ou sinais de atividades que pudessem identificar o animal, além da presença de algumas pegadas com pouca definição, presentes na estrada que margeia o fragmento (figura 8).

FIGURA 8 - POSSÍVEIS PEGADAS DE FELINO NÃO IDENTIFICADO

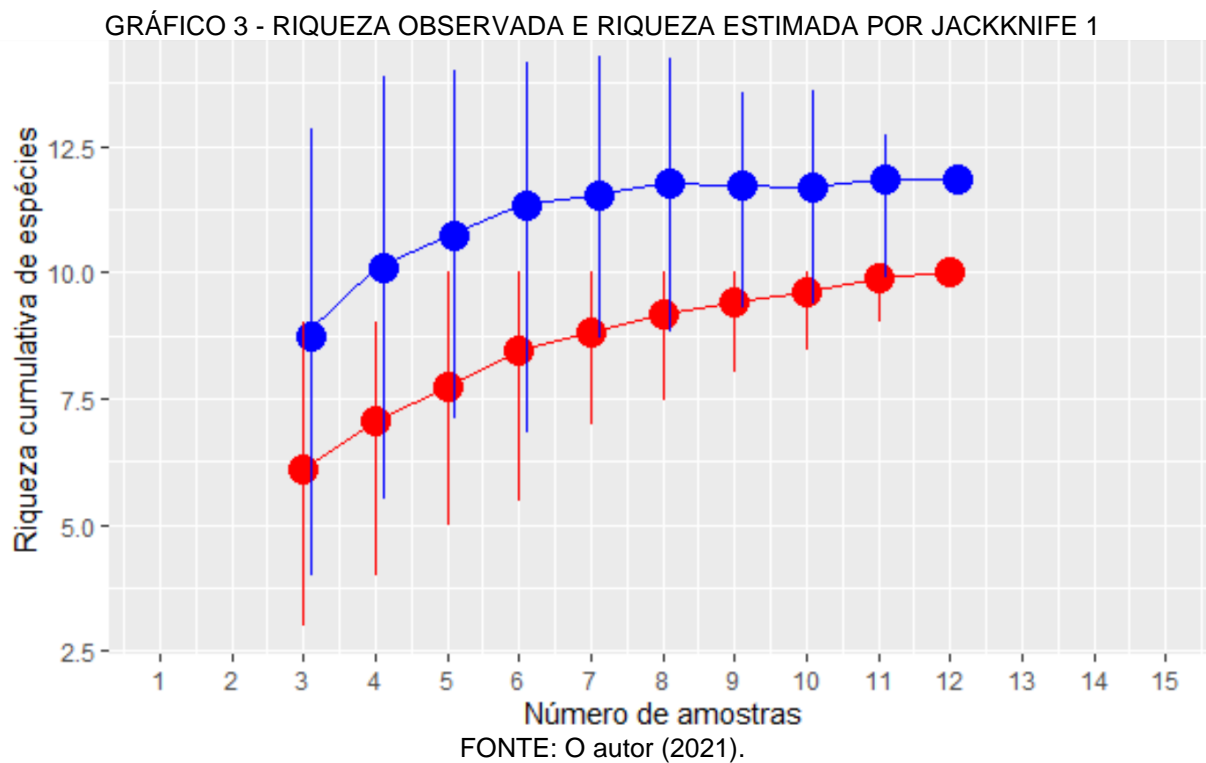


FONTE: O autor (2021).

Alguns moradores da região relataram sobre uma possível aparição de onça parda na área, contando possíveis casos de avistamentos e predação de animais de criação. Contudo, teve-se um resultado inconclusivo sobre qual a espécie pertencente ao registro, e este não foi adicionado no levantamento das espécies presentes na Agro Trilhas por falta de dados precisos e confiáveis.

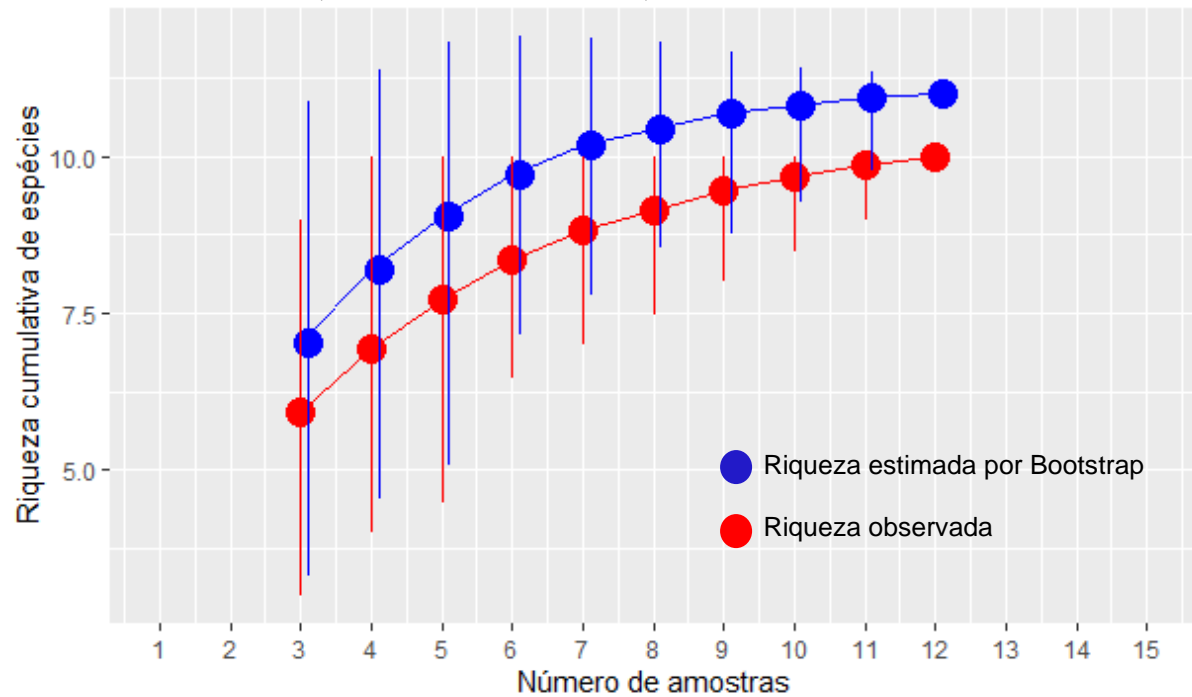
5.4 ANÁLISES DOS TESTES ESTATÍSTICOS

O resultado das análises dos dados mostrou que as coletas realizadas por meio do esforço amostral feito até então, foram suficientes para estimar a riqueza de espécies no local, já que o teste de Jackknife1 apresentou tendência de estabilização da curva gerada, em uma assíntota, e estimou a ocorrência de cerca de mais duas espécies (GRÁFICO 3).



Já a estimativa de Bootstrap também estimou ser possível ocorrer cerca de mais duas espécies para o fragmento, caso o esforço amostral fosse maior, porém não demonstrou uma estabilização tão precisa quanto a de Jackknife1, indicando que poderiam ter sido realizadas mais amostragens para chegar ao real valor de riqueza estimada para a região (GRÁFICO 4). Apesar disso, manteve-se a decisão de parada das coletas para o estudo.

GRÁFICO 4 - RIQUEZA OBSERVADA E RIQUEZA ESTIMADA POR BOOTSTRAP



FONTE: O autor (2021).

Quanto à curva gerada por Jackknife 1, os dados se mostraram melhor organizados de acordo com o observado para a representação da amostragem e coleta de dados. Desta forma, ficou decidido que os três meses de coleta realizados foram suficientes para concluir o levantamento prévio dos mamíferos ocorrentes no fragmento do estudo, dado ao tipo de metodologia aplicada ao longo da pesquisa e o objetivo do trabalho.

Assim, com base nos testes de estimativa, a riqueza de espécies silvestres nativas para o local seria de 12 espécies, sendo 10 delas amostradas por esse estudo de três meses.

6 DISCUSSÃO

Para as famílias e espécies indicadas como ocorrentes na Mata Atlântica por Graipel et al. (2018), na área da Agro Trilhas representada pelo estudo foram encontradas apenas 28,6% das famílias ditas presentes no bioma, e somente 3,12% das espécies possíveis de serem registradas, o que representa uma baixa riqueza de mamíferos para o local da pesquisa.

Quanto aos métodos de coletas de dados e seus resultados, a maior porcentagem de amostragem e riqueza de espécies vistas na T2, se dá principalmente por conta do solo presente nos locais, sendo que a T4 por estar desativada apresenta uma maior cobertura pela vegetação, além de possuir uma menor umidade no solo, tornando-o mais seco e menos propício à impressão das pegadas (CONOVER; LINDER, 2009). Já a T2 apresenta menor cobertura vegetal no solo, por conta das trilhas utilizadas pela população, com uma maior umidade, que juntos proporcionam um ambiente mais propício para a impressão dos rastros, facilitando a sua visualização e identificação.

Quanto às espécies encontradas no local, sua presença e atividades são principalmente voltadas às características observadas no ambiente e o tipo de habitat fornecido pelo fragmento onde se encontra a Agro Trilhas.

O gambá (*Didelphis* spp.) é uma espécie marsupial que habita diversos nichos, tem hábitos noturnos e se alimenta principalmente de raízes e frutos, além de serpentes, anfíbios e aves. São animais que toleram a intervenção humana em seu habitat e conseguem realizar suas atividades em áreas rurais e urbanas, sendo considerados generalistas (LÓPEZ-BARRAGAN; SÁNCHEZ, 2017; PRIST; SILVA, PAPI, 2020).

O tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*) é uma espécie generalista e bem adaptável ao ambiente, que pode suportar as alterações antrópicas em seu ambiente e viver em fragmentos imersos em paisagens agrícolas, possuindo hábitos noturnos e fossoriais. São animais solitários que se alimentam principalmente de invertebrados como insetos e larvas, além de frutos e raízes (RODRIGUES; CHIARELLO, 2018; PRIST; SILVA, PAPI, 2020).

O macaco-prego (*Sapajus nigritus*) é uma espécie considerada tolerante a fragmentação e antropização, pois é um animal oportunista que possui ampla capacidade de adaptação ao ambiente, tendo hábitos principalmente arbóreos diurnos

com uma alimentação baseada em frutos e insetos, além de eventualmente forragearem pelo solo (CARVALHO JR; LUZ, 2008; HENDGES et al., 2017).

O rato-d'água (*Nectomys squamipes*) é uma espécie de hábitos noturnos que ocupa tanto áreas florestais como aquelas em que há distúrbios provocados pelas atividades antrópicas, sempre habita regiões ribeirinhas dos corpos d'água, além de serem bons nadadores e consumirem uma dieta onívora de insetos, pequenos peixes e vegetais (GALLIEZ; FERNANDEZ, 2012; BECKER; DALPONTE, 2015).

A capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) é o maior roedor registrado no mundo, ocupa ambientes diversos associados a corpos d'água ou áreas inundáveis, geralmente andam em grupos e possuem hábitos diurnos com uma alimentação herbívora, e essa espécie pode estar associada a ambientes com menor cobertura vegetal e interferência de atividades humanas, como pastagens e agricultura (WEILER; NÚÑEZ; SILLA, 2020; PRIST; SILVA, PAPI, 2020).

A cutia (*Dasypsecta* spp.) é uma espécie conhecida por habitar ambientes antropizados e fragmentados, suportando as interferências humanas, essa espécie possui hábitos diurnos e geralmente solitários, alimentando-se de vegetais, sementes e frutos, adaptando-se facilmente em locais de vegetação secundária (JORGE, 2008; PRIST; SILVA, PAPI, 2020).

O ratão-do-banhado (*Myocastor coypus*) é uma espécie com hábitos herbívoros, alimenta-se principalmente de plantas aquáticas, mas pode forragear plantas terrestres e raramente se alimentar de frutos. Esse animal possui hábitos noturnos e geralmente vive em pequenos grupos (GUICHÓN et al., 2003; MIHAYLOV et al., 2017).

O cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) é um mamífero considerado oportunista e tolerante a ambientes com interferência e alteração humana, sendo menos sensível à perda das áreas de floresta por se adaptar facilmente, além de que geralmente são animais solitários e com uma dieta onívora, tendo hábitos noturnos ou crepusculares (PRIST; SILVA, PAPI, 2020; TEIXEIRA et al., 2021).

O mão-pelada (*Procyon cancrivorus*) é uma espécie generalista que habita locais florestados e próximos aos corpos d'água, sendo uma espécie de hábito noturno e solitário, sua alimentação é onívora baseada em moluscos, peixes insetos, pequenos répteis, mamíferos e frutos (BIANCHI et al., 2016; PRIST; SILVA, PAPI, 2020).

A lontra (*Lontra longicaudis*) é considerada uma espécie mais sensível às mudanças no ambiente, como a redução de habitat, qualidade da água e da floresta, apesar de ser tolerante até certo grau de interferência humana, possui hábitos noturnos com machos solitários e fêmeas em grupos com os filhotes, alimentam-se principalmente de peixes e crustáceos, porém podem consumir répteis, pequenos mamíferos, aves e frutos (GOMEZ et al., 2014; PRIST; SILVA, PAPI, 2020).

Além das espécies silvestres nativas, também há a presença da lebre europeia (*Lepus europaeus*), uma espécie exótica que pode representar grandes danos para a população de mamíferos nativa, pois implica em maior competição por recursos, além de não possuir um predador natural que possa controlar a sua população, podendo levar a um desequilíbrio do ecossistema (AGUIAR et al., 2007).

A presença de animais na maior parte generalistas e oportunistas pode ser justificada por conta do tipo e estado de habitat encontrado na Agro Trilha, já que as espécies mais sensíveis e especialistas acabam por evitar os locais degradados e com interferência humana. Isso ocorre pelas mudanças causadas na vegetação e influencia negativamente a realização das atividades dos mamíferos, podendo comprometer os processos ecológicos e o equilibrado funcionamento do ecossistema, o que acarretaria em uma possível “floresta vazia” futuramente (PERIAGO et al., 2017; BOGONI et al., 2018).

A interferência humana também pode implicar na mudança do padrão de atividade de alguns mamíferos, como mostrado por Mendes et al (2020) em seu trabalho, no qual foi apontado que 47% das espécies encontradas no local de estudo estavam alterando seu período de atividade, com a maioria se tornando mais noturnas para evitar o contato ou as interferências humanas, como a caça e a poluição luminosa. Com a intensa presença da população nas trilhas, muitas espécies podem acabar alterando o padrão e o horário de suas atividades, a fim de evitar um maior contato ou perturbação, além de o local estar constantemente selecionando as espécies que conseguem se perpetuar na área.

Assim como encontrado neste estudo, em que 80% das espécies são consideradas como generalistas, Beca et al (2017), em seu trabalho com mamíferos em fragmentos de Mata Atlântica inseridos numa matriz de monocultura agrícola, constataram que 60% das espécies registradas eram generalistas, exóticas ou não florestais estritas, e houve cerca de 50% a 80% da perda geral da riqueza de mamíferos quando o local está associado à prática da agricultura. Esse padrão de

paisagem e riqueza de espécies é condizente com o presente trabalho, o que pode enfatizar o motivo da baixa riqueza encontrada e o modo de vida geralmente tolerante e generalista predominando a composição da fauna de mamíferos.

A falta de predadores de maior porte nessa região também pode acarretar no aumento da presença dessas espécies generalistas, principalmente roedores e carnívoros de pequeno porte, como cutia e gambá, o que causa um grande desequilíbrio no ambiente. Alguns estudos apontam que os mamíferos de grande porte estão regionalmente extintos (WOLFART et al., 2013), com exceção da região do Parque Nacional do Iguaçu onde ainda ocorrem mamíferos predadores de grande porte, como as onças pintadas. No presente estudo, a capivara é o mamífero de maior porte registrada, seguida do cachorro-do-mato, sendo que a ausência de mamíferos de grande porte ocorre pelo fato de o nível de antropização do local ser alto, visto as atividades realizadas no local e o cultivo de monoculturas na matriz.

A queda ou extinção de grandes predadores pode levar a um efeito cascata devastador, como demonstrado por Portela e Dirzo (2020) em seu estudo sobre fragmentação e defaunação, em que a população de determinados mamíferos herbívoros, sem a presença de seus predadores, pode acabar levando espécies vegetais à extinção por conta de sua superpopulação, e, com o declínio das espécies vegetais, esses também estarão fadados à extinção local. Tal efeito cascata pode vir a ocorrer no fragmento estudado, o que pode levar futuramente a um maior desequilíbrio no ambiente, causando defaunação e extinção de espécies da flora.

Além disso, existe a capacidade das espécies generalistas adquirirem vantagens sobre as outras espécies com a fragmentação e modificação da matriz, como urbanização e agricultura. Essas espécies ganham vantagens por não possuírem seus predadores naturais em pequenos fragmentos com interferência antrópica e muitas vezes não ter competição por alimentos (HENDGES et al., 2017).

Quanto às populações dos grandes mamíferos e predadores, além da caça furtiva representar uma grande ameaça para estas espécies, a falta de florestas nativas contínuas na paisagem em geral, causada pelas plantações presentes na região, faz com que sejam amplamente afetadas. Isso ocorre por não frequentarem áreas com interferência, e acabam isoladas em fragmentos que não suportam sua permanência e necessidades ecológicas, já que suas exigências ambientais são maiores (IEZZI et al., 2018), agravando ainda mais a situação de conservação e

salientando a necessidade de fragmentos que suportem a presença desses mamíferos.

A intensa interferência antrópica nesse fragmento, causada tanto pela atividade humana nas trilhas quanto pela presença da agricultura no entorno, pode alterar a composição faunística esperada para a região. Assim como descrito por Graipel et al (2018), é possível perceber que algumas espécies são prejudicadas, porém outras são beneficiadas por conta de seu modo de vida, como *Didelphis* spp., *Dasypus* spp., *Dasypsecta* spp. e *Cerdocyon thous* que podem ter suas densidades populacionais aumentadas e atividades favorecidas pela falta de predadores e a proximidade de áreas urbanas ou residenciais (JORGE, 2008; GRAVES et al., 2021).

Espécies com maiores exigências ambientais, como tamanho, extensão e qualidade do ambiente, acabam por desaparecer dos fragmentos por não conseguirem realizar suas atividades, ou pela caça, como as espécies de *Panthera onca*, *Tapirus terrestres* e *Tayassu pecari* (GRAIPEL et al., 2018), as quais não foram registradas neste estudo, assim como não há registros frequentes da ocorrência destas na região.

A falta de espécies-chaves e indicativas de boa qualidade ambiental, como onças, antas, veados e queixadas, pode ser justificado pela falta de ambientes adequados para a sua atividade na maior parte da extensão da Mata Atlântica, como comprovado por Jorge et al (2013), onde 88% dos fragmentos remanescentes não possuem alguma, ou nenhuma, dessas espécies, e somente 16% destes são capazes de suportá-las com base em suas condições. Isso ocorre pelo fenômeno do efeito cascata, causado pela falta de serviços ecossistêmicos, como dispersão de sementes que regula o tamanho e qualidade do ambiente, processo que é fornecido por espécies específicas, ausentes no local, que geram fragmentos no qual a maioria das áreas não suportam as atividades dos mamíferos que fazem essa manutenção.

Além disso, o fato de o fragmento estar presente numa matriz agrícola influencia diretamente na presença dos mamíferos, pois muitas espécies possuem dificuldade de transitar entre os fragmentos e a riqueza nessas manchas verdes acabam sendo menores do que naqueles locais onde há maiores áreas florestadas e com uma maior conectividade entre os fragmentos da região. Por isso, a maior parte das espécies encontradas se mostraram generalistas e capazes de realizar suas atividades em áreas abertas e menos florestadas (IEZZI et al., 2018), já que aquelas

consideradas mais sensíveis apresentam diferenças na especialização e requisitos do habitat, não ocorrendo nessas áreas degradadas e com pouca extensão.

A riqueza de espécies, assim como o tamanho corpóreo destas, tem relação direta com o tamanho do fragmento disponível e da sua cobertura florestal, tendo uma influência negativa com o desmatamento e a presença humana, que resulta na perda de espécies maiores ou de suas características ecológicas. Isso afeta a dispersão de sementes, as plantas, a ciclagem dos nutrientes e favorece as espécies generalistas e oportunistas, ou até mesmo as exóticas (MAGIOLI, 2021), como a *Lepus europaeus* encontrada, já que espécies com tamanhos corporais menores geralmente são mais tolerantes aos distúrbios do ambiente do que as espécies maiores, que não conseguem sobreviver em locais muito fragmentados, com áreas pequenas e com a cobertura vegetal afetada (JORGE, 2008; GRAVES et al., 2021).

Além disso, o fragmento encontra-se relativamente longe de grandes manchas protegidas, como o Parque Nacional do Iguaçu, o que faz com que esse isolamento aumente as chances de ocorrer a extinção de muitos mamíferos, principalmente aqueles de grande porte e sensíveis à modificação e interferência humana em seu ambiente (SMITH et al., 2020), visto que a região é um forte pólo produtor de monoculturas, o que acarreta em uma matriz com muita perturbação.

A presença dos cães e gatos domésticos pode ser extremamente prejudicial para a conservação do fragmento, pois implica na interferência das atividades dos mamíferos no local, além de representar uma ameaça a estes (PAVIOLO et al., 2018; SILVA et al., 2018), visto que pode ocorrer a predação de espécies de menor porte como a cutia, a dispersão de doenças e o afastamento das espécies silvestres nativas do local. Além disso, espécies como o gambá podem apresentar modificação dos hábitos e atividades, como se alimentar no alto das árvores e ter menor contato com o solo, para evitar possível predação por cães, que afeta o comportamento de forrageamento desses marsupiais e de outras espécies (LÓPEZ-BARRAGAN; SÁNCHEZ, 2017).

Apesar de terem sido amostradas somente 10 espécies, nem sempre resultados com uma alta diversidade e presença de mamíferos em um local representa que este está conservado e possui alto valor ecológico, pois muitas vezes ocorre um número elevado de espécies que são generalistas e oportunistas, que são altamente tolerantes às intervenções antrópicas (SMITH et al., 2020), por isso é

importante ter o conhecimento das espécies presentes no local e saber quais são seus hábitos e tolerâncias, a fim de definir o grau de conservação do fragmento.

Dessa forma, com base nas espécies amostradas podemos dizer que o fragmento de estudo possui um baixo grau de conservação, pois apresenta em sua maioria espécies tolerantes e generalistas que persistem ao impacto antrópico, além de espécies exóticas e domésticas. Assim, a presença de várias espécies e uma alta riqueza não implicam em um bom estado do fragmento, mas sim indicam que há alto grau de perturbação e que está selecionando as espécies capacitadas para permanecerem nestas condições.

É possível perceber uma falta de manejo e preocupação na região da Agro Trilhas quanto à preservação da fauna e da flora, onde foram encontrados diversos impactos como: a modificação constante do ambiente para a criação de novas trilhas, acessos e pontos de lazer; a presença de resíduos e lixo ao longo das trilhas; ausência de supervisão das atividades realizadas e da entrada da comunidade no local; a falta de cuidados gerais com o fragmento e a falta de informação sobre a fauna e flora do local. Esses fatores podem vir a gerar futuramente a defaunação do local, pois implica na falta de qualidade para os serviços ecossistêmicos e interações ecológicas entre as espécies do local, já que não há uma teia trófica rica e diversificada (GALETTI et al., 2016) e ocorrem frequentes distúrbios no ambiente.

A presença de espécies de carnívoros como *Lontra longicaudis*, *Cerdocyon thous* e *Procyon cancrivorus*, pode indicar que o fragmento esteja funcionando como uma área de passagem ou refúgio para a maioria das espécies, pois pode fornecer recursos como alimentos, água e abrigo temporário (FERREIRA et al., 2017), já que permeia o Arroio Pioneiro e o fragmento se mantém constante em torno do rio. Dessa forma, podemos concluir que esse fragmento e outros fragmentos da região possuem um papel ecológico relevante para capacidade de deslocamento e sobrevivência das espécies encontradas, como vários pequenos refúgios, apesar de possuir um notável efeito de borda causado pela matriz rural em que está inserido, assim como as atividades de lazer realizadas no interior do fragmento.

Os pequenos fragmentos de Mata Atlântica, como o presente na região da Agro Trilhas, servem como um refúgio para as espécies remanescentes tanto vegetais como animais, apesar de manter pouca função ecológica, mas representam uma base para a restauração e preservação das espécies (MAGIOLI et al., 2021), pois seu papel como corredor ecológico possibilita criar conexões entre as pequenas manchas

verdes e as áreas protegidas de maiores extensões, se bem manejados. Apesar de não ser o ideal, podem representar um ponto de tramitação entre fragmentos, servindo como abrigo, suprimindo as necessidades de alimentação e possibilitando a reprodução da fauna da região e entorno (WOLFART et al., 2013), o que pode significar a sobrevivência de muitas espécies, salientando a importância das áreas de preservação.

Espécies como o mão-pelada, o macaco-prego e a cutia podem ser vistos como tendo um alto valor de interesse para a conservação e perduração da área, visto que são grandes dispersores de semente e podem ter um grande índice de movimentação entre os pequenos fragmentos que se encontram próximos (JORGE, 2008; WOLFART et al., 2013). Isso facilita a regeneração da floresta e gera a capacidade de aumento da área florestal nativa na região, agregando serviços ecossistêmicos positivos também para a população humana da região, como qualidade de água, microclima e ar com o aumento da floresta, gerada pela dispersão das sementes, além de proporcionar um melhor ecossistema em geral, agregando ao bem-estar humano.

A presença da lontra é outro fator relevante para a preservação do ambiente, pois esta necessita dos cursos d'água para a sua perpetuação, assim como depende da qualidade da água e pode ser influenciada pela poluição, como a presença de agrotóxicos e a constante modificação e interferência humana em seu habitat (GOMEZ et al., 2014). A tendência é que esta espécie acabe por se afastar do local e deixe de ocorrer na região, o que pode levar a ser localmente extinta, já que esta espécie é considerada como vulnerável para a região do Paraná.

Apesar da baixa qualidade dos fragmentos encontrados atualmente na região, assim como o deste estudo, as pequenas manchas de cobertura florestal primária e também secundária são importantes para a conservação das espécies e seus serviços ecossistêmicos proporcionados. Atualmente, necessitamos de um maior interesse e prioridade de políticas públicas que de fato protejam essas áreas para que não sejam comprometidos os processos ecológicos e o bem-estar de todas as espécies, assim como o bem-estar humano proporcionado por essas áreas verdes (PERIAGO et al., 2017; BOGONI et al., 2018), já que é notável a falta de preocupação atual com as leis e a preservação das matas nativas.

Mesmo que os fragmentos da região se mostrem fragilizados e com baixa qualidade e preservação, é possível perceber a resiliência e a persistência dos mamíferos nessas pequenas manchas de vegetação, mostrando que essas devem

ser preservadas e protegidas, evitando causar uma maior degradação dessas áreas, principalmente em mosaicos em que a matriz representa o uso do solo, tanto pela agricultura como urbanização (SMITH et al., 2020). Os fragmentos que se mantêm com certo grau de conservação, mesmo que pequenos, podem oferecer serviços ecossistêmicos importantes para a região, e em locais que contam com a economia agrícola esses remanescentes são considerados essenciais para o bem-estar e saúde pública (SMITH et al., 2020).

Desta forma, mesmo que o fragmento esteja com um baixo grau de conservação, com o manejo correto e os cuidados necessários para que o ambiente permaneça e adquira boas condições para a sobrevivência das espécies que ocorrem nele, esta pequena mancha verde representa um valor ecológico importante para a região. Nela ocorrem espécies que têm capacidade de regenerar as florestas e manter o mínimo das interações e serviços ecológicos em funcionamento, como as cutias e o macaco-prego, além da presença de um corpo d'água importante para a flora e a fauna manterem suas atividades e sobreviverem no local.

Além disso, a realização da educação ambiental em conjunto com a comunidade é necessária para criar um processo de sensibilização acerca da importância das áreas de preservação e da conservação das espécies, principalmente pela região ser marcada pelas atividades com grande potencial negativo sobre o meio ambiente (WOLFART et al., 2013), sendo importante que as autoridades da região utilizem de regulamentos mais rígidos quanto ao desmatamento e degradação desses ambientes. Isso tudo deve ser realizado para garantir que esses locais não se tornem um habitat mais restrito e apresente uma ameaça à sobrevivência das espécies (SMITH et al., 2020), trabalhando em conjunto com a comunidade local.

Os vários registros de vestígios deixados pelos mamíferos podem auxiliar em pesquisas com enfoque em espécies específicas, pois demonstram a presença de tais grupos e suas atividades, já que indicam o local onde as realizam. Esses vestígios podem auxiliar na montagem de armadilhas mais específicas para a coleta de dados das espécies de interesse, como armadilhas fotográficas ou próprias para capturar pequenos mamíferos e mamíferos voadores.

Assim como apontado por Wolfart et al (2013), o registro de pegadas, quando comparado com o avistamento direto das espécies, foi o modo mais eficiente para realizar o levantamento dos mamíferos da Agro trilhas, visto as condições de solo úmido, propício para esse tipo de amostragem e o fato de a coleta dos dados terem

sido realizadas no período diurno, quando a maior parte dos mamíferos possuem um padrão noturno de atividades. Assim, fazer a identificação das espécies por pegadas se torna mais recorrente quanto ao avistamento diurno dessas, o que torna a pesquisa mais rápida e concreta para esse objetivo, e, apesar de não estimar densidade populacional, confirma sua ocorrência.

Considerando o fato de a presente pesquisa ser representada como um estudo faunístico da área, os resultados atingidos pelos métodos de amostragem adotados foram satisfatórios, permitindo uma noção básica dos mamíferos que ocorrem no local e das condições de conservação da área. Com isso, foi possível realizar a lista prévia das espécies ocorrentes e relacioná-las com o grau de conservação do fragmento, determinado como contendo distúrbio nessa área de preservação.

Quanto aos testes estatísticos, apesar de utilizadas estimativas de riqueza de espécies, é necessário pontuar que estes não avaliam ou justificam as interações ecológicas entre as espécies, assim como o papel que estas exercem sobre o ecossistema, sendo somente a representação numérica das espécies encontradas no local, sem considerar função ecológica, perigo e densidade desta no fragmento (LUTHER et al., 2020). Portanto, é importante salientar que são somente parâmetros utilizados para auxiliar a pesquisa de levantamento faunístico e não implicam em estudos mais aprofundados sobre a área do fragmento e as espécies ali encontradas ao longo da pesquisa.

Foram escolhidos e aplicados a curva de rarefação e os testes de Bootstrap e Jackknife1 somente para representar a riqueza esperada para a região e comparar com a riqueza observada, a fim de definir o esforço amostral necessário para a pesquisa e estimar a possível riqueza de espécies silvestres esperada. Dessa forma, é possível detectar espécies hipotéticas que haveriam chances de ocorrer na área e não foram amostradas.

Por conta do teste de Jackknife1 ser considerado como um teste menos tendencioso e que demonstra melhor desempenho na estimação de espécies (ERNESTO, 2013), ficou decidido que seu resultado foi satisfatório para concluir as amostragens, visto que nas últimas coletas não foram encontradas novas espécies, mantendo-se sempre as mesmas já anteriormente amostradas. Apesar de o teste de Bootstrap não atingir um resultado de estabilidade na amostragem tão preciso quanto o anterior, manteve a margem de estimativa de riqueza semelhante ao teste de Jackknife1, já mostrando uma possível tendência de estabilidade.

Ambos os testes pontuaram que a estimativa de riqueza para o local seria de 12 espécies silvestres nativas, resultado satisfatório considerando a pequena área do fragmento, a matriz que o circunda e o efeito de borda gerado por esta, além do estado de conservação observado no fragmento, da falta de manejo e de cuidados gerais com o local.

Quando comparado ao valor de riqueza encontrado, de 10 espécies, o resultado da pesquisa pode ser considerado satisfatório para cumprir com o objetivo do estudo de levantamento faunístico. Além disso, as espécies encontradas cumpriram o papel de estimar o grau de conservação do local, constatando que 80% é considerada tolerante às intervenções antrópicas e demonstram a fragilidade e situação de degradação do fragmento.

Contudo, ainda são necessárias pesquisas futuras que se aprofundem no conhecimento da diversidade e riqueza de mamíferos na região da Agro Trilhas. Para isso, é necessário acrescentar outras metodologias para o estudo dessas espécies, como o uso de câmeras em armadilhas fotográficas, armadilhas específicas para mamíferos de pequeno porte, e armadilha para mamíferos voadores, a fim de agregar maiores informações sobre a estrutura e dinâmica espacial das espécies, assim como sua densidade. Isso deve ser feito para definir as interações ecológicas entre as espécies e definir políticas públicas adequadas que possam suprir a necessidade de conservação da biodiversidade da região (WOLFART et al., 2013). Além disso, há necessidade de estudar a flora e as outras espécies da fauna que não tiveram enfoque nesta pesquisa.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base neste estudo, é possível perceber que a região na qual está presente a Agro Trilhas, representada por uma pequena fração da vegetação original, apesar de alterada, serve como uma área de refúgio e passagem para os animais silvestres afetados pela prática massiva da agricultura na região, que implica em constantes interferências e ameaças sobre a fauna. Essa área possibilita que os mamíferos possam sobreviver e realizar suas atividades essenciais em um local que são capazes de se alimentar, locomover entre fragmentos e conseguir abrigo, mesmo que não represente o lugar onde irão permanecer a longo prazo.

A distância de outros fragmentos, a pequena área disponível, a interferência na cobertura vegetal e no solo provocados pelas atividades recreativas nas trilhas, e o intenso efeito de borda ocasionado pela matriz, são fatores extremamente estressantes presentes na Agro Trilhas e são as principais interferências encontradas ao longo do estudo que acarretam na seleção das espécies mais generalistas e tolerantes. A ausência de espécies especialistas e sensíveis com maiores níveis de importância e exigência ecológica, faz com que seja possível concluir que o fragmento apresenta um baixo grau de conservação baseando-se nas espécies de mamíferos encontradas.

Apesar disso, essa mancha verde possui uma importante representação ecológica e deve ser preservada e mantida nas melhores condições de conservação possível para o local, pois as espécies que ocorrem nela, mesmo que sejam consideradas como generalistas e tolerantes à interferência humana, ainda mantém os serviços ecossistêmicos necessários para a persistência da floresta nativa, como dispersão de sementes e regeneração da flora. Assim, ainda é necessária a criação de medidas de controle e manejo do local, para que haja um equilíbrio entre a utilização do fragmento para a recreação e educação ambiental da população, e a conservação das espécies presentes, protegendo a Mata Atlântica e seus poucos remanescentes que persistem na região.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, L. M. Occurrence, local extinction and conservation of Primates in the corridor of the Upper Paraná River, with notes on other mammals. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 24, n. 4. 2007.
- ALIBHAI, S.; JEWELL, Z.; EVENS, J. The challenge of monitoring elusive large carnivores: An accurate and cost-effective tool to identify and sex pumas (*Puma concolor*) from footprints, **PLoS ONE**, v. 12, n. 3, 2017.
- ALVES, E. J. **Métodos de *bootstrap* e aplicações em problemas biológicos**. 90 f. Dissertação (Mestrado em Matemática Universitária) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2013.
- AMANO, N. ‘Emptying Forests?’ Conservation Implications of Past Human–Primate Interactions. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 36, n. 4, p. 345-359. 2021.
- BECA, G. et al. High mammal species turnover in forest patches immersed in biofuel plantations. **Biological Conservation**, v. 210, p. 352-359. 2017.
- BECKER, M; DALPONTE, J. C. **Rastros de Mamíferos Silvestres Brasileiros**: um guia de campo, ed. 3. Rio de Janeiro: Technical Books, 2015. 166 p.
- BIANCHI, R. de C. Niche Partitioning among Mesocarnivores in a Brazilian Wetland. **PLoS ONE**, v. 11, n. 9. 2016.
- BOGONI, J. A. et al. Wish you were here: How defaunated is the Atlantic Forest biome of its medium- to large-bodied mammal fauna? **PLoS ONE**, v.13, n. 8. 2018.
- BRAGA-PEREIRA, F.; BOGONI, J. A.; ALVES, R. R. N. From spears to automatic rifles: The shift in hunting techniques as a mammal depletion driver during the Angolan civil war. **Biological Conservation**, v. 249. 2020.
- CARVALHO JR, O.; LUZ, N. C. **Pegadas**: Série Boas Práticas, v. 3. Belém: EDUFPA, 2008. 64p.
- CONOVER, R. R.; LINDER, E. T. Mud Track Plots: An Economical, Noninvasive Mammal Survey Technique. **Southeastern Naturalist**, v. 8, n. 3, p. 437-444, 2009.
- COSTA, M. D.; FERNANDES, F. A. B. Primeiro registro de *Lepus europaeus* Pallas, 1778 (Mammalia, Lagomorpha, Leporidae) no sul do Estado de Minas Gerais e uma síntese dos registros conhecidos para o sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoociências**, v. 12, n. 3, p. 311-314. 2010.
- CROOKS, K. R. et al. Quantification of habitat fragmentation reveals extinction risk in terrestrial mammals. **PNAS**, v. 114, n. 29, p. 7635-7640. 2017.

DATTA, A.; ANAND, M. O.; NANIWADEKAR, R. Empty forests: Large carnivore and prey abundance in Namdapha National Park, north-east India. **Biological Conservation**, v. 141, n. 5, p. 1429-1435. 2008.

EDWARDS, D. P. et al. Conservation of Tropical Forests in the Anthropocene. **Current Biology**, v. 29, n. 19, p. 1008-1020. 2019.

ERNESTO, M. V. **TÉRMITAS DE DUAS ÁREAS DE FLORESTA ATLÂNTICA BRASILEIRA: UMA ANÁLISE DO DESEMPENHO DE ESTIMADORES NÃO PARAMÉTRICOS**. 71 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Monitoramento Ambiental) - Programa de Pós-graduação em Ecologia e Monitoramento Ambiental, Universidade Federal da Paraíba, Rio Tinto, 2013.

ESPINOSA, S.; CELIS, G. BRANCH, L. C. When roads appear jaguars decline: Increased access to an Amazonian wilderness area reduces potential for jaguar conservation. **PLOS ONE**, 2018.

FERREIRA, C. et al. AMOSTRAGEM PRELIMINAR DA MASTOFAUNA EM VEGETAÇÃO REMANESCENTE DE MATA ATLÂNTICA. In: A. C. de. OLIVEIRA. **Impactos das Tecnologias na Ciências Biológicas**, Ponta Grossa: Atena Editora, 2017. p. 6-14.

GALETTI, M. et al. Reversing defaunation by trophic rewilding in empty forests. **Biotropica**, v. 49, n. 1, p. 5-8. 2016.

GALLIEZ, M.; FERNANDEZ, F. A. S. Spatial segregation between the water opossum *Chironectes minimus* and the water rat *Nectomys squamipes*: Just competition avoidance or a conservation problem as well?. **Mammalian Biology**, v. 77, n. 6, p. 447-450. 2012.

GUICHÓN, M. L. Foraging behaviour of coypus *Myocastor coypus*: why do coypus consume aquatic plants?. **Acta Oecologica**, v. 25, n. 5-6, p. 241-246. 2003.

GOMEZ, J. J. et al. Habitat suitability and anthropogenic correlates of Neotropical river otter (*Lontra longicaudis*) distribution. **Journal of Mammalogy**, v. 95, n. 4, p. 824–833. 2014.

GRAIPEL, M. E. et al. Mamíferos da Mata Atlântica. In: MONTEIRO-FILHO, E. L. A.; CONTE, C. E. **Revisões em Zoologia: Mata Atlântica**. Curitiba: Ed. UFPR, 2018. p. 391-482.

GRAVES, V. et al. Impact of anthropogenic factors on occupancy and abundance of carnivorans in the Austral Atlantic forest. **Journal for Nature Conservation**, v. 59. 2021.

HEGEL, C. G. Z. et al. Is the wild pig the real “big bad wolf”? Negative effects of wild pig on Atlantic Forest mammals. **Biological Invasions**, v. 21, p. 3561–3574. 2019.

HENDGES, C. D. et al. Landscape attributes as drivers of the geographical variation in density of *Sapajus nigritus* Kerr, 1792, a primate endemic to the Atlantic Forest. **Acta Oecologica**, v. 84, p. 57-63. 2017.

HOFMEISTER, J. Microclimate edge effect in small fragments of temperate forests in the context of climate change. **Forest Ecology and Management**, v. 448, p. 48-56. 2019.

ICMBIO. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**, v. 1, ed. 1. Brasília, Distrito Federal: ICMBio/MMA, 2018. 492 p.

IEZZI, M. E. Tree monocultures in a biodiversity hotspot: Impact of pine plantations on mammal and bird assemblages in the Atlantic Forest. **Forest Ecology and Management**, v. 424, p. 216-227. 2018.

JORGE, M. L. S. P. Effects of forest fragmentation on two sister genera of Amazonian rodents (*Myoprocta acouchy* and *Dasyprocta leporina*). **Biological Conservation**, v. 141, n. 3, p. 617-623. 2008.

JORGE, M. L. S. P. et al. Mammal defaunation as surrogate of trophic cascades in a biodiversity hotspot. **Biological Conservation**, v. 163, p. 49-57. 2013.

LÓPEZ-BARRAGAN, C. N.; SÁNCHEZ, F. Food selection and predation risk in the Andean white-eared opossum (*Didelphis pernigra* Allen, 1900) in a suburban area of Bogotá, Colombia. **Mammalian Biology**, v. 86, p. 79-83. 2017.

LUTHER, D. A. et al. Tropical forest fragmentation and isolation: Is community decay a random process?. **Global Ecology and Conservation**, v. 20. 2020.

LYRA-JORGE, M. C. et al. Comparing methods for sampling large- and medium- sized mammals: camera traps and track plots. **Eur J. Wildl. Res.**, v. 54, p. 739-744, 2008.

MACEDO, L. et al. Atlantic forest mammals cannot find cellphone coverage. **Biological Conservation**, v. 220, p. 201-208. 2018.

MAGIOLI, M. et al. Land-use changes lead to functional loss of terrestrial mammals in a Neotropical rainforest. **Perspectives in Ecology and Conservation**, v. 19, n. 2, p. 161-170. 2021.

MARLER, P. N. et al. Camera trap survey of mammals in Cleopatra's Needle Critical Habitat in Puerto Princesa City, Palawan, Philippines. **Journal of Threatened Taxa**, v. 11, n. 13, p. 14631–14642, 2019.

MENDES, C. P et al. Landscape of human fear in Neotropical rainforest mammals. **Biological Conservation**, v. 241. 2020.

MIHAYLOV, R. et al. A STUDY OF SOME BIOLOGICAL, ANATOMICAL AND RELATED ENVIRONMENTAL FEATURES OF NUTRIA/ MYOCASTOR COYPUS/ FROM THE TERRITORY OF STARA ZAGORA REGION. **MAE Vet Fak Derg**, v. 2, n.1, p. 7-15. 2017

MOREIRA, D. O. et al. Determining the numbers of a landscape architect species (*Tapirus terrestris*), using footprints, **PeerJ**. 2018.

MORO-RIOS, R. F. et al. **Manual de Rastros da Fauna Paranaense**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 2008. 70p.

NAYAK R. et al. Bits and pieces: Forest fragmentation by linear intrusions in India. **Land Use Policy**, v. 99. 2020.

Ng, W. P. et al. Mammal species composition and habitat associations in a commercial forest and mixed-plantation landscape. **Forest Ecology and Management**, v. 491. 2021.

OLIVEIRA, V. B. **O uso de armadilhas de pegadas na amostragem da mastofauna em duas Unidades de Conservação nos biomas Cerrado e Mata Atlântica**. 98 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia de Vertebrados) - Programa de Pós-Graduação em Zoologia de Vertebrados, Pontifícia Universidade Católica, Belo Horizonte, 2007.

PAVIOLO, A. Barriers, corridors or suitable habitat? Effect of monoculture tree plantations on the habitat use and prey availability for jaguars and pumas in the Atlantic Forest. **Forest Ecology and Management**, v. 430, p. 576-586. 2018.

PERIAGO, M. E. et al. Combining ecological aspects and local knowledge for the conservation of two native mammals in the Gran Chaco. **Journal of Arid Environments**, v. 147, p. 54-63. 2017.

PORTELA, R. C. Q; DIRZO, R. Forest fragmentation and defaunation drive an unusual ecological cascade: Predation release, monkey population outburst and plant demographic collapse. **Biological Conservation**, v. 252. 2020.

PRIST, P. R.; SILVA, M. X.; PAPI, B. **Guia de Rastros de Mamíferos Neotropicais de médio e grande porte**. São Paulo: Fólio Digital, 2020. 247 p.

REDFORT, K. H. The empty forest. **BioScience**, v. 42, n. 6, p. 412. 1992.

RIPPLE, W. J. Status and Ecological Effects of the World's Largest Carnivores. **Science**, v. 343, n. 6167. 2014.

RODRIGUES, T. F. CHIARELLO, A. G. Native forests within and outside protected areas are key for nine-banded armadillo (*Dasypus novemcinctus*) occupancy in agricultural landscapes. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 266, p. 133-141. 2018.

ROSA, C.; PASSAMANI, M. POMPEU, P. Differential effects of exotic Eurasian wild pigs and native peccaries on physical integrity of streams in the Brazilian Atlantic Forest. **Management of Biological Invasions**, v. 10, n. 2, p.389-402. 2019.

SANTANA, L. D. et al. Edge effects in forest patches surrounded by native grassland are also dependent on patch size and shape. **Forest Ecology and Management**, v. 482. 2021.

SANTOS, J. F. C. dos. Wildfires as a major challenge for natural regeneration in Atlantic Forest. **Science of The Total Environment**, v. 650, n. 1, p. 809-821. 2019.

SEYMOUR, C. L. et al. Caught on camera: The impacts of urban domestic cats on wild prey in an African city and neighbouring protected areas. **Global Ecology and Conservation**, v. 23. 2020.

SILJANDER, M. et al. Primates on the farm – spatial patterns of human–wildlife conflict in forest-agricultural landscape mosaic in Taita Hills, Kenya. **Applied Geography**, v. 117. 2020.

SILVA, K. V. K. de A. et al. Who let the dogs out? Occurrence, population size and daily activity of domestic dogs in an urban Atlantic Forest reserve. **Perspectives in Ecology and Conservation**, v. 16, n. 4, p. 228-233. 2018.

SIQUEIRA-GAY, J.; SONTER, L. J.; SÁNCHEZ, L. E. Exploring potential impacts of mining on forest loss and fragmentation within a biodiverse region of Brazil's northeastern Amazon. **Resources Policy**, v. 67. 2020.

SMITH, Y. C. E. et al. Landscape-scale drivers of mammalian species richness and functional diversity in forest patches within a mixed land-use mosaic. **Ecological Indicators**, v. 113. 2020.

TEIXEIRA, L. et al. Linking human and ecological components to understand human–wildlife conflicts across landscapes and species. **Conservation Biology**, v. 35, n. 1, p. 285-296. 2021.

TRAVASSOS, L. et al. Living and lost mammals of Rio de Janeiro's largest biological reserve: an updated species list of Tinguá. **Biota Neotropica**, v. 18, n. 2. 2018.

WEILER, A.; NUÑEZ, K.; SILLA, F. Forest matters: Use of water reservoirs by mammal communities in cattle ranch landscapes in the Paraguayan Dry Chaco. **Global Ecology and Conservation**, v. 23. 2020.

WILKIE, D. S. et al. The empty forest revisited. **ANNALS OF THE NEW YORK ACADEMY OF SCIENCES**, v. 1223, ed. 1, p. 120-128. 2011.

WOLFART, M. R. et al. Mamíferos terrestres em um remanescente de Mata Atlântica, Paraná, Brasil. **Biotemas**, v. 26, n. 4, p. 111-119. 2013.

WORKU, Z.; GIRMA, Z. Large Mammal Diversity and Endemism at Geremba Mountain Fragment, Southern Ethiopia. **International Journal of Ecology**, v. 2020. 2020.

ZUNGU, M. M. Factors affecting the occupancy of forest mammals in an urban-forest mosaic in EThekweni Municipality, Durban, South Africa. **Urban Forestry & Urban Greening**, v. 48. 2020.